

Pumpe

Die Erfindung betrifft eine Pumpe, insbesondere Flügelzellenpumpe für Getriebeölversorgung, mit einem Pumpengehäuse und einer Rotationsgruppe, welche im Pumpengehäuse angeordnet ist, wobei die Rotationsgruppe unter anderem eine Seitenplatte aufweist, welche derart im Pumpengehäuse angeordnet sein kann, dass zumindest zeitweilig sich ein axialer Spalt zwischen der Seitenplatte und dem Pumpengehäuse ergibt, und dass im Pumpengehäuse eine Welle gelagert ist und in einer Ausnehmung um die Welle ein Radialwellendichtring angeordnet ist. Der axiale Spalt stellt einen Kurzschluss zwischen einem Ansaugdruckbereich, der durch die Saugriemen in der Seitenplatte und einen entsprechenden Bereich im Pumpengehäuse dargestellt ist, und einem Lecköldruckbereich, der sich unter anderem um die Welle im Bereich des Rotors erstreckt, her.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Pumpe darzustellen, die diese Nachteile nicht aufweist.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Pumpe, insbesondere Flügelzellenpumpe für Getriebeölversorgung, mit einem Pumpengehäuse und einer Rotationsgruppe, welche im Pumpengehäuse angeordnet ist, wobei die Rotationsgruppe unter anderem eine Seitenplatte aufweist, welche derart im Pumpengehäuse angeordnet sein kann, dass zumindest zeitweilig sich ein axialer Spalt zwischen Seitenplatte und Pumpengehäuse ergibt, und dass im Pumpengehäuse eine Welle gelagert ist und in einer Ausnehmung um die Welle ein Radialwellendichtring angeordnet ist, welcher die Rotationsgruppe zur Umgebung hin radial am Pumpengehäuse und durch eine erste Dichtlippe radial an der Welle abdichtet, wobei der Radialwellendichtring zusätzlich zur radialen Abdichtung zwischen Welle (erste radiale Dichtlippe) und Pumpengehäuse eine axiale Abdichtung zwischen Pumpengehäuse und Seitenplatte herstellt. Bevorzugt wird eine Pumpe, bei welcher die axiale Abdichtung den axialen Spalt überbrückt.

Auch wird eine Pumpe bevorzugt, bei welcher die axiale Abdichtung durch eine zweite, axial wirksame Dichtlippe dargestellt ist. Weiterhin wird eine Pumpe bevorzugt, bei welcher die zweite Dichtlippe an dem radial außen liegenden Dichtungsboden (Abdichtung zum Gehäuse) des Radialwellendichtringes angeordnet ist.

- 2 -

Eine erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich dadurch aus, dass der Radialwellendichtring so angeordnet ist, dass seine radial außenliegenden Dichtungsabschnitte von dem Inneren der Pumpe weggerichtet sind.

Weiterhin wird eine Pumpe bevorzugt, bei welcher die Seitenplatte über ein Distanzmittel axial gegenüber dem Pumpengehäuse gelagert ist. Auch wird eine Pumpe bevorzugt, bei welcher die zweite, axiale Dichtlippe nicht die Welle berührt. Das bedeutet, dass diese Dichtlippe nicht der Wellenabdichtung dient, sondern der Überbrückung des Spaltes zwischen Gehäuse und Seitenplatte.

Eine weitere erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich dadurch aus, dass die Seitenplatte eine Dichteinrichtung aufweist, welche federn gegen das Pumpengehäuse drückt und somit im Stillstand, also im drucklosen Zustand der Pumpe den axialen Spalt (durch Federkraft) vergrößert. Bevorzugt wird auch eine Pumpe, bei welcher die axiale Abdichtung einen sich durch Bauteiltoleranzen verändernden Spalt überbrückt. Auch wird eine Pumpe bevorzugt, bei welcher die axiale Abdichtung einen Lecköldruckbereich gegen einen Saugöldruckbereich der Pumpe abdichtet. Das hat den Vorteil, dass ein Kurzschluss zwischen dem Lecköldruckbereich und dem Saugöl-druckbereich beim Anlaufen/Starten der Pumpe verhindert wird und damit Ansaugverzögerungen verhindert werden, insbesondere bei tiefen Temperaturen.

Die Erfindung wird nun anhand der Figuren beschrieben:

Figur 1: zeigt eine erfindungsgemäße Pumpe im Stillstand.

Figur 2: zeigt eine erfindungsgemäße Pumpe im Betrieb.

In Figur 1 ist ein Ausschnitt der erfindungsgemäßen Pumpe im Querschnitt dargestellt. Die Pumpe befindet sich in dieser Darstellung im Stillstand. In einem Pumpengehäuse 1 ist eine Welle 3 in einem Gleitlager 5 gelagert. Das Pumpengehäuse 1 weist ferner eine Ausnehmung 7 auf, in welcher ein Radialwellendichtring 9 gelagert ist. Der Radialwellendichtring 9 besitzt einen im Querschnitt L-förmigen Stützkörper 11, der beispielsweise aus einem metallischen Werkstoff hergestellt sein kann. Ein Schenkel des Stützkörpers 11 ist von einer elastischen Dichtungsschicht 13 umgeben, welche gegen das Pumpengehäuse 1 abdichtet. Gegen die Oberfläche der Welle 3 dichtet ein Dichtungsbereich 15 ab, welcher eine erste oder in diesem Fall mehrere Dichtlippen (16) aufweisen kann, welche auf der rotierenden Welle 3 gleiten. Die Dichtlippen des Dichtungsbereiches 15 werden durch die Federkraft eines Federkörpers 17 zusätzlich gegen die

- 3 -

Oberfläche der Welle 3 gepresst. Der Dichtungsbereich 15 ist an dem anderen Schenkel des im Querschnitt L-förmigen Stützkörpers 11 angeordnet.

Die Pumpe weist ferner eine Seitenplatte 19 auf, welche die hier nicht weiter dargestellte Rotationsgruppe, bestehend aus einem Rotor mit radialen Schlitzen, in welchem radial verschiebbliche Flügel beweglich angeordnet sind, einem Hubkonturring und einer hinteren Druckplatte oder einer hinteren Abdeckung durch das Gehäuse, axial nach vorne abschließt. Die Seitenplatte 19 enthält in einer Ausnehmung 21 eine so genannte Kombidichtung 23, welche sich über einen gewissen, nicht umlaufenden Bereich der Seitenplatte erstreckt und somit den Bereich eines so genannten Zwischenvolumens 25 (siehe DE 100 27 990 A1) im Gehäuse 1 radial und axial abdichtet. Im Stillstand der Pumpe erzeugt die elastische Federkraft dieser Dichtung 23 eine entsprechende Federkraftwirkung und drückt somit die Seitenplatte 19 vom Gehäuse 1 weg, so dass ein axialer Spalt 27 entsteht. Der axiale Spalt 27 ist dabei im Stillstand der Pumpe so groß, dass er sich sogar an einem Distanzmittel 29, einem so genannten Wippring, vorbei bildet.

Die Einbaulage des Radialwellendichtrings 9 unterscheidet sich von den normalen Anwendungen bei Wellendichtringen dadurch, dass der Dichtring um 180° verdreht gegenüber den normalen Wellendichtringen eingebaut ist, so dass seine beiden dichtenden Schenkel 13 und 15 vom Inneren der Pumpe weggerichtet sind. Erfindungsgemäß weist der Radialwellendichtring 9 eine zusätzliche, zweite Dichtlippe 31 auf, welche an dem Dichtungsteil 13 angespritzt ist und somit den axialen Spalt 27 zwischen dem Pumpengehäuse 1 und der Seitenplatte 19 überbrückt und damit abdichtet. Die Abdichtung durch die zweite Dichtlippe 31 ist erforderlich, weil in dem Bereich 33 ein gewisser Leckageöldruck herrscht, welcher durch das an den Leckagespalten zwischen Rotor und Seitenplatte vorbeilaufende Drucköl aus den Druckkammern der Flügelzellenpumpe erzeugt wird. In dem Spalt 27 dagegen herrscht der Ansaugdruck der Pumpe, welcher niedriger als der Leckageöldruck im Bereich 33 ist. Während des Pumpenstarts ist also dieser je nach Toleranzlage der Bauteile unterschiedlich große Spalt 27 zwischen der Seitenplatte 19 und dem Pumpengehäuse 1 vorhanden. Dieser Spalt 27 würde also eine Verbindung zwischen dem hier nicht dargestellten Pumpensaugraum, der durch die Saugnieren in der Seitenplatte und einen entsprechenden Bereich im Pumpengehäuse dargestellt ist, und dem Lecköldruckbereich 33, der sich unter anderem um die Welle im Bereich des Rotors über die Wellenmitte zum Rotationsgruppen-Innenraum hin erstreckt, herstellen. In diesem Bereich wäre also ein Kurzschluss zwischen diesen Druckbereichen vorhanden, der beispielsweise zu Ansaugverzögerungen speziell bei tiefen Temperaturen führen könnte. Mit der axialen Dichtlippe 31 des Radialwellendicht-

ringes 9 ist diese Verbindung unterbrochen, und ein Ansaugproblem kann an dieser Stelle nicht mehr auftreten. Aufgrund der Toleranzkette ergeben sich für verschiedene Pumpen unterschiedlich große Auslenkungen der Axialdichtlippe. Die Auslegung der Axialdichtlippe ist so gewählt, dass in allen Toleranzlagen die Dichtfunktion gewährleistet wird bzw. der Spalt sicher überbrückt und abgedichtet werden kann.

Die Funktion des Zusatzvolumens 25 ist in der Druckschrift DE10027990A1 beschrieben.

In Figur 2 ist im Querschnitt der Zustand der Pumpe im Betrieb dargestellt. Im Pumpenbetrieb wird der Dichtspalt 27 dadurch verringert, dass der Druck hinter der Rotationsgruppe die Rotationsgruppe und damit die Seitenplatte 19 gegen das Distanzmittel 29 im Pumpengehäuse 1 presst. Damit gelangt der über den Umfang sich erstreckende geschlossene Distanzring 29 zur Abdichtung zwischen dem Leckölbereich 33 und dem Saugöldruckbereich. Durch den Druck wird die Kombidichtung 23 entsprechend zusammengepresst und kann die Erweiterung des Spaltes 27 nicht aufrechterhalten. Je nach Größe des auf die Rotationsgruppe und die Seitenplatte 19 wirkenden Druckes kann sich die Seitenplatte 19 über dem so genannten Wippling 29 durchbiegen und die Spaltweite des Spaltes 27 damit variieren. Diese Variation des Spaltes 27 muss die elastische zweite Dichtlippe 31 des Radialwellendichtrings 9 mitmachen, ohne durch Leckagedruck im Bereich 33 radial weggedrückt oder umgeklappt zu werden. Die axiale Dichtlippe (31) darf sich also aufgrund des anstehenden Differenzdruckes nicht nach außen umstülpen.

Ein weiterer Lösungsansatz wäre ein Radialwellendichtring und ein zusätzlicher O-Ring, der axial dichtet. Hier ist aber der Radialwellendichtring mit axialer Dichtlippe von Vorteil, da nur ein einziges Bauteil verbaut wird, welches aber zwei Funktionen beinhaltet: radiale und axiale Abdichtung mit getrennten Dichtlippen. Andere Ausführungen/Varianten einer axialen Dichtlippe sind im Rahmen der Erfindung denkbar.

Patentansprüche

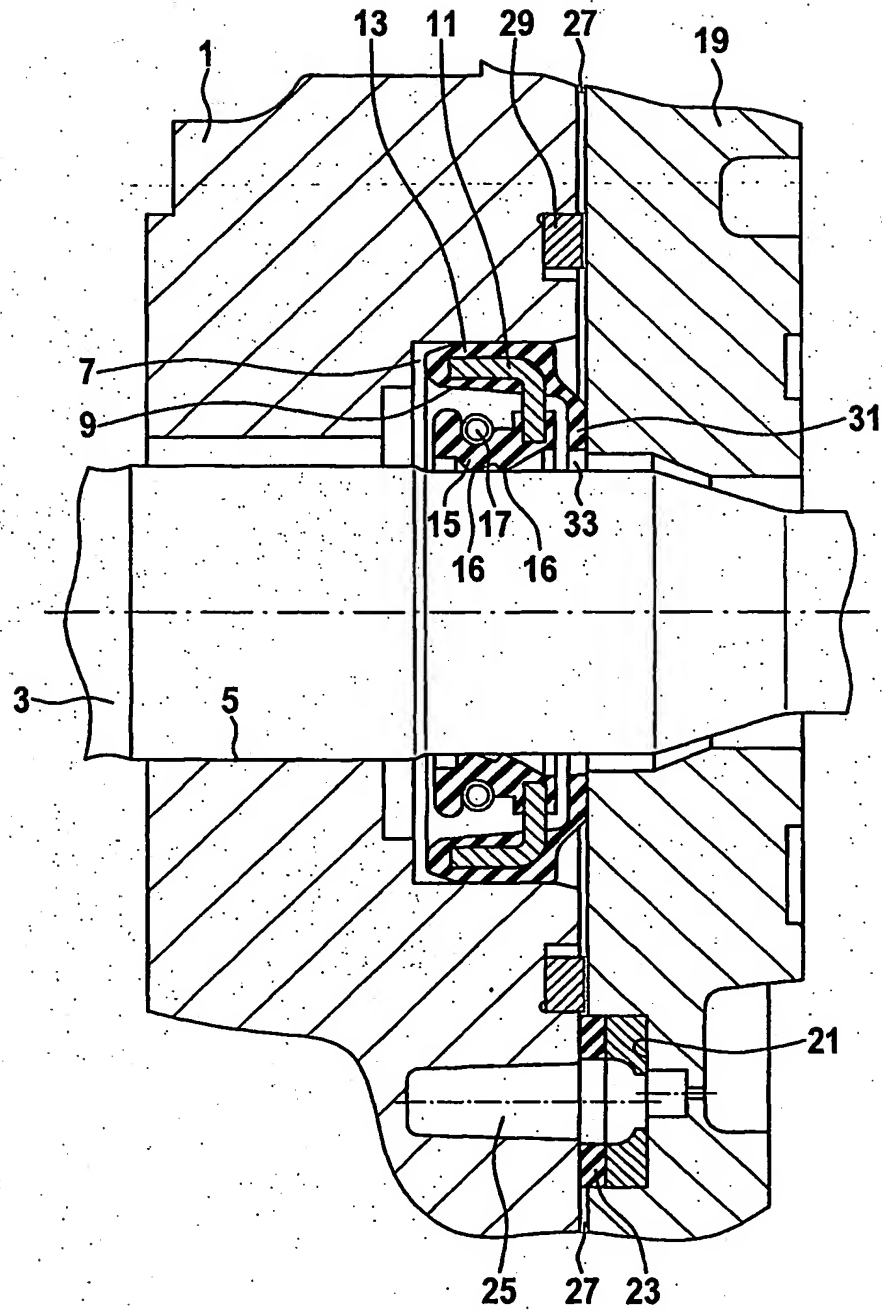
1. Pumpe, insbesondere Flügelzellenpumpe für Getriebeölversorgung, mit einem Pumpengehäuse (1) und einer Rotationsgruppe, welche im Pumpengehäuse (1) angeordnet ist, wobei die Rotationsgruppe unter anderem eine Seitenplatte (19) aufweist, welche derart im Pumpengehäuse (1) angeordnet sein kann, dass zumindest zeitweilig sich ein axialer Spalt (27) zwischen der Seitenplatte (19) und dem Pumpengehäuse (1) ergibt, und dass im Pumpengehäuse (1) eine Welle gelagert ist und in einer Ausnehmung (7) um die Welle (3) ein Radialwellendichtring (9) angeordnet ist, welcher die Rotationsgruppe zur Umgebung hin radial am Pumpengehäuse (1) und durch eine erste Dichtlippe (16) radial an der Welle (3) abdichtet, dadurch gekennzeichnet, dass der Radialwellendichtring (9) zusätzlich zur radialen Abdichtung zwischen Welle und Pumpengehäuse (1) eine axiale Abdichtung zwischen Pumpengehäuse (1) und Seitenplatte (19) herstellt.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Abdichtung den axialen Spalt (27) überbrückt.
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Abdichtung durch eine zweite Dichtlippe (31) dargestellt ist.
4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Dichtlippe (31) an dem radial außen liegenden Dichtungsboden (13) des Radialwellendichtringes (9) angeordnet ist.
5. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Radialwellendichtring (9) so angeordnet ist, dass seine radiale außenliegenden Dichtungsabschnitte (13) von dem Inneren der Pumpe weggerichtet sind.
6. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenplatte (19) über ein Distanzmittel (29) axial gegenüber dem Pumpengehäuse (1) gelagert ist.
7. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Dichtlippe (31) nicht die Welle (3) berührt.

- 6 -

8. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenplatte (19) eine Dichteinrichtung (23) aufweist, welche federnd gegen das Pumpengehäuse (1) drückt und somit im Stillstand, also im drucklosen Zustand der Pumpe den axialen Spalt (27) (durch Federkraft) vergrößert.
9. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Abdichtung einen durch Bauteiltoleranzen veränderlichen Spalt (27) überbrückt.
10. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Abdichtung einen Lecköldruckbereich gegen einen Saugöldruckbereich der Pumpe abdichtet.

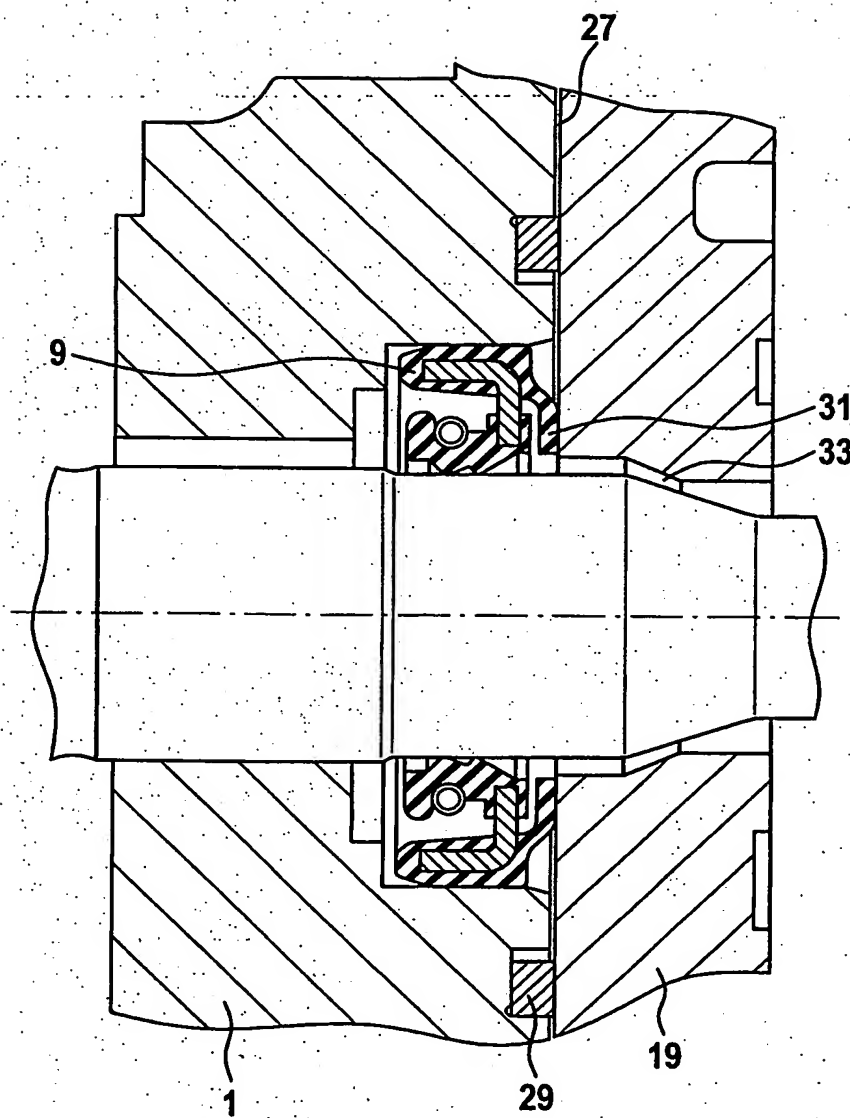
1/2

Fig. 1



2/2

Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC1/DE2004/001324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F04C15/00 F16J15/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16J F04C F01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | DE 12 53 584 B (BOSCH GMBH ROBERT) 2 November 1967 (1967-11-02) column 3, line 40 - column 4, line 56; figure 1 | 1-10 |
| A | US 6 164 928 A (AGNER IVO) 26 December 2000 (2000-12-26) abstract; figures 2,4 | 1-10 |
| A | US 4 050 855 A (MAEDA TOSHIYUKI ET AL) 27 September 1977 (1977-09-27) column 2, line 11 - line 68; figure 2 | 1-10 |
| A | GB 1 051 064 A (KIRKLAND D.E.) 14 December 1966 (1966-12-14) page 2, line 30 - line 40; figures 1,3 | 1-10 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

2 November 2004

Date of mailing of the International search report

10/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Descoubes, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001324

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 1253584 | B | 02-11-1967 GB 914616 A | 02-01-1963 |
| US 6164928 | A | 26-12-2000 DE 19900926 A1 | 29-07-1999 |
| | | FR 2774133 A1 | 30-07-1999 |
| | | GB 2337564 A , B | 24-11-1999 |
| | | IT MI990067 A1 | 17-07-2000 |
| | | JP 11264382 A | 28-09-1999 |
| US 4050855 | A | 27-09-1977 JP 1211427 C | 12-06-1984 |
| | | JP 51097812 A | 28-08-1976 |
| | | JP 58044877 B | 05-10-1983 |
| | | JP 51106912 U | 26-08-1976 |
| | | DE 2607444 A1 | 09-09-1976 |
| | | GB 1515635 A | 28-06-1978 |
| GB 1051064 | A | NONE | |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.